



# **Einleitung von Regenwasser aus der Werkserweiterung (BA2) von Interroll ins Gewässersystem des Asbachs**

## **Hydrologisch/ hydraulische Untersuchung im Rahmen der Beantragung der wasserrechtlichen Genehmigungen**

### **Erläuterungsbericht**

6. Dezember 2023

**WALD + CORBE Consulting GmbH**

**Hauptsitz**

Am Hecklehamm 18  
76549 Hügelsheim  
Tel. +49 7229 1876-00

[www.wald-corbe.de](http://www.wald-corbe.de)

**Niederlassung Stuttgart**

Fritz-Reuter-Straße 18  
70193 Stuttgart  
Tel. +49 711 263464-0

**Niederlassung Haslach**

Gerbergasse 5  
77716 Haslach  
Tel. +49 7832 96094-0

**Niederlassung Speyer**

Bahnhofstraße 51  
67346 Speyer  
Tel. +49 6232 69939-0

**Angaben zur Gesellschaft**

Registergericht Mannheim  
HRB 211092  
USt.-IDNr. DE244600597

**Geschäftsführung**

Peter Kirsamer  
Jörg Koch  
Dr. Gregor Kühn

**BKW Engineering Network**

# Inhalt

---

<b>1</b>	<b>Veranlassung und Aufgabenstellung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Datengrundlage</b>	<b>2</b>
2.1	Allgemeines	2
2.2	Ortsbegehung	2
<b>3</b>	<b>Dokumentation der Untersuchungsergebnisse</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Hydrologische Berechnungen</b>	<b>4</b>
4.1	Verfeinerung der räumlichen Gliederung im Bereich des Asbachoberlaufs	4
4.2	Modellierung der Werkserweiterung	6
4.3	Untersuchte Berechnungsvarianten	8
4.4	Berechnungsergebnisse	10
4.5	Modellanpassung und Plausibilisierung	12
4.6	HRB-A38 „Schwarzwiese“ und HRB-A41 „Daudenzell“	12
4.6.1	FGM-Optimierungsrechnung Variante „P2“ und „P3“	16
4.6.2	Bewertung der Lösungskonzepte	19
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>20</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4.1:	Ausschnitt der Übersichtskarte FGM-Elsenz-Schwarzbach (Bereich Asbachoberlauf) mit der räumlichen Gliederung im FGM	5
Abbildung 4.2:	Systemskizze (Ausschnitt) des Asbachoberlaufs	5
Abbildung 4.3:	Einleitung der Dachflächen in das Grabensystem	7
Abbildung 4.4:	Ausbauzustand der Werkserweiterung.	8
Abbildung 4.5:	Vergleich der Varianten I1 und P0, Zufluss zum HRB A38, zweistündiger Niederschlag, 100-jährlich.	10
Abbildung 4.6:	Lage der Hochwasserrückhaltebecken A 38 und A41 am Asbach	13
Abbildung 4.7:	Zu und Abfluss Ganglinie zum HRB A38, Ist- Zustand HRB und Werkserweiterung (Variante „I1“)	15
Abbildung 4.8:	Zu und Abflussganglinien zum HRB A38, Ist Zustand HRB, Ausbauzustand Werksgelände (Variante „P0“)	16

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1:	Kenngroßen Nachbildung Asbachoberlauf (Natürliche Einzugsgebiete)	6
Tabelle 4.2:	Kenngroße der Dachflächen und der Rigolen der Werkserweiterung	7
Tabelle 4.3:	Berechnungsvarianten	9
Tabelle 4.4:	Vergleich der Berechnungsergebnisse der berechneten Varianten „I0“, „I1“, „P0“	11
Tabelle 4.5:	Zuflüsse und Abgaben sowie max. Füllen des HRB A38 Schwarzwiese	14
Tabelle 4.6:	Erforderliches Volumen am HRB A38	17
Tabelle 4.7:	Zentrale Rückhaltung auf dem Werksgelände	17
Tabelle 4.8:	Zufluss, Abgaben und Speicherinhalt des HRB A38 für verschiedene Jährlichkeiten	18

## Anlauge

Anlage A	Ergebnisse hydrologische Untersuchung
Anlage B	Quantitativer Nachweis (HQ1-Nachweis)

Projektnummer 101.23.077  
 Projektbearbeitung Dipl.-Ing. (FH) C. Schäfer  
 B.Sc. M. Doll  
 Bericht Y:\ElseZus\HQ1\_HQ100\_Asbach\_Obrigheim\_Interroll\A04\_Berichte\  
 Bericht\_Interroll\_2023\_12\_06.docx

# 1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Das anfallende Niederschlagswasser der geplanten Werkserweiterung (BA 2) von Interroll soll über ein modifiziertes Mischsystem in das Gewässersystem des Asbachs eingeleitet werden. Den Arbeitshilfen zum Umgang mit Regenwasser / Regenrückhaltung (LfU/LUBW, 2006) können die Bemessungsgrundsätze für die Einleitung niederschlagsbedingter Abflüsse aus Trennsystemen, Straßenentwässerungen und Mischsystemen entnommen werden. Die Arbeitshilfen kommen in erster Linie bei Neueinleitungen zu tragen, sind jedoch auch auf bestehende Einleitungen anzuwenden, sobald deren Einleitwassermenge neu beantragt werden muss. Im Rahmen der angebotenen Untersuchung wurde zunächst geprüft, ob die geplante Einleitung aus der Werkserweiterung in das Gewässersystem des Asbachs die Vorgaben der LfU/LUBW-Arbeitshilfe (2006) erfüllt.

Für das Einzugsgebiet Elsenz-Schwarzbach wurde im Rahmen einer Flussgebietsuntersuchung (WALD+CORBE, 1998) die HW-Situation detailliert für die Gewässer des Untersuchungsraumes untersucht. Im Rahmen der FGU wurde ein großräumiges hydrologisches Flussgebietsmodell durch Auswertungen von Pegelmessungen aufgebaut und angepasst. Außerdem liegen für die unterhalb liegende Ortslage Asbach hydraulische Fließgewässermodelle vor. Die FGU-Modelle wurden immer wieder im Rahmen von weiteren Untersuchungen aktualisiert.

Im Rahmen der Untersuchung wird ebenfalls geprüft, ob die geplante Werkserweiterung zu einer Verschlechterung der HW-Situation in der Ortslage Asbach führt. Sollte dies der Fall sein, werden bestehend auf dem aktuellen Flussgebietsmodell Kompensationsmaßnahmen (Rückhaltelösungen) entwickelt.

## 2 Datengrundlage

### 2.1 Allgemeines

Für die vorliegende Untersuchung standen folgende Grundlage zur Verfügung:

- Vorhandene Untersuchungen: FGM-Elsenz-Schwarzbach (WALD+CORBE, 1998, ..., 2023)
- Digitale Kartengrundlagen: DGM, ATKIS
- Informationen zur Lage der Einleitungsstelle und zu den angeschlossenen Flächen der Erweiterungsfläche (A<sub>red</sub>, A<sub>u</sub>, etc.), IB IFK, 2023

### 2.2 Ortsbegehung

Am 27.03.2023 wurde eine Ortsbegehung im Untersuchungsbereich durchgeführt. Insbesondere wurden hierbei der Gewässerverlauf und die Einleitungen begutachtet. Ebenso wurden Wasserscheiden und Fließwege aufgenommen.

### 3 Dokumentation der Untersuchungsergebnisse

Die Untersuchung „Einleitung von Regenwasser aus der Werkserweiterung (BA2) von Interroll“ umfasst neben den hydrologischen und hydraulischen Berechnungen auch den quantitativen Nachweis zu der Einleitung aus der Werkserweiterung in den Asbach. Der vorliegende Erläuterungsbericht beschreibt zunächst die Grundlagenmodelle. Darüber hinaus wird der Einfluss der Werkserweiterung auf die Abflusssituation der Unterlieger bei großen HW-Ereignissen näher betrachtet. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Berechnung der Abflusswerte am Asbach sowie den für Fragen der Hochwassersituation i.d.R. maßgebenden 100-jährlichen HW-Ereignisse. Zudem fanden Optimierungsrechnungen für verschiedene Rückhaltekonzepte statt, um den Einfluss der Bebauung zu kompensieren.

Es liegen folgende Anlagen vor:

- Anlage A: Ergebnisse hydrologische Untersuchung
- Anlage B: Quantitativer Nachweis zu den geplanten Einleitungen (HQ1-Nachweis)

## 4 Hydrologische Berechnungen

Das Einzugsgebiet Elsenz-Schwarzbach wurde im Rahmen der FGU-Elsenz-Schwarzbach (WALD+CORBE, 1998) aufgebaut und später immer wieder aktualisiert. Das FGM-Elsenz-Schwarzbach erfasst das bis zur Einmündung in den Neckar 540 km<sup>2</sup> große Gesamteinzugsgebiet der Elsenz. Im Modell werden eine Vielzahl an ländlichen Teilflächen, alle bekannten Ortseinleitungen, Rückhaltungen und Abflussverzweigungen nachgebildet. Mit dem vorhandenen hydrologischen Modell können Ereignisse unterschiedlicher Jährlichkeiten (2a, ..., 10.000a) und Regendauern für unterschiedliche Ausbaustände (Bebauung, HRB) nachgerechnet werden.

Das FGM-Elsenz-Schwarzbach wurde im Rahmen der derzeitigen Fortschreibung an die neuesten Datengrundlagen angepasst (WALD+CORBE, 2023). Für die angebotene Untersuchung steht damit ein hydrologisches Flussgebietsmodell zur Verfügung, das sowohl für die quantitative Nachweise zur Einleitung von Regenwasser (HQ<sub>1</sub>-Nachweis), als auch für den Nachweis, dass durch die Einleitwassermengen keine Verschlechterungen für die Unterlieger entstehen, eingesetzt werden kann. Außerdem für ggf. erforderliche Optimierungsrechnungen von RRB/HRB-Lösungen.

Unterhalb des Werksgeländes liegen am Asbach das HRB-A38 und oberhalb der Ortslage Daudenzell das HRB-A41. Beide Becken werden vom Zweckverband Hochwasserschutz betrieben.

### 4.1 Verfeinerung der räumlichen Gliederung im Bereich des Asbachoberlaufs

Im vorliegenden FGM-Elsenz-Schwarzbach wurde die geplante Werkserweiterung bisher noch nicht getrennt erfasst. Auf Grundlage der bereitgestellten Unterlagen und der Ortsbegehung wurde das N-A-Modell entsprechend angepasst und feiner untergliedert, so dass im aktualisierten FGM-Elsenz-Schwarzbach alle für die erforderlichen Nachweise und hydraulischen Berechnungen relevanten Gewässerstellen, Einzugsgebiete und Hangfläche, sowie alle vorhandenen Rückhaltungen, erfasst worden sind (Abbildung 4.1).

Die Modellstruktur (Systemskizze) am Asbachoberlauf kann der Abbildung 4.2 entnommen werden.

Für die neuen FGM-Teileinzugsgebiete wurden die Kennwerte wie Flächen, Gefälleverhältnisse und Nutzungen neu erhoben. Grundlage bildeten digitale Karten und Geländemodelle. Die Daten wurden anschließend ins BFGM-Elsenz-Schwarzbach eingegeben.

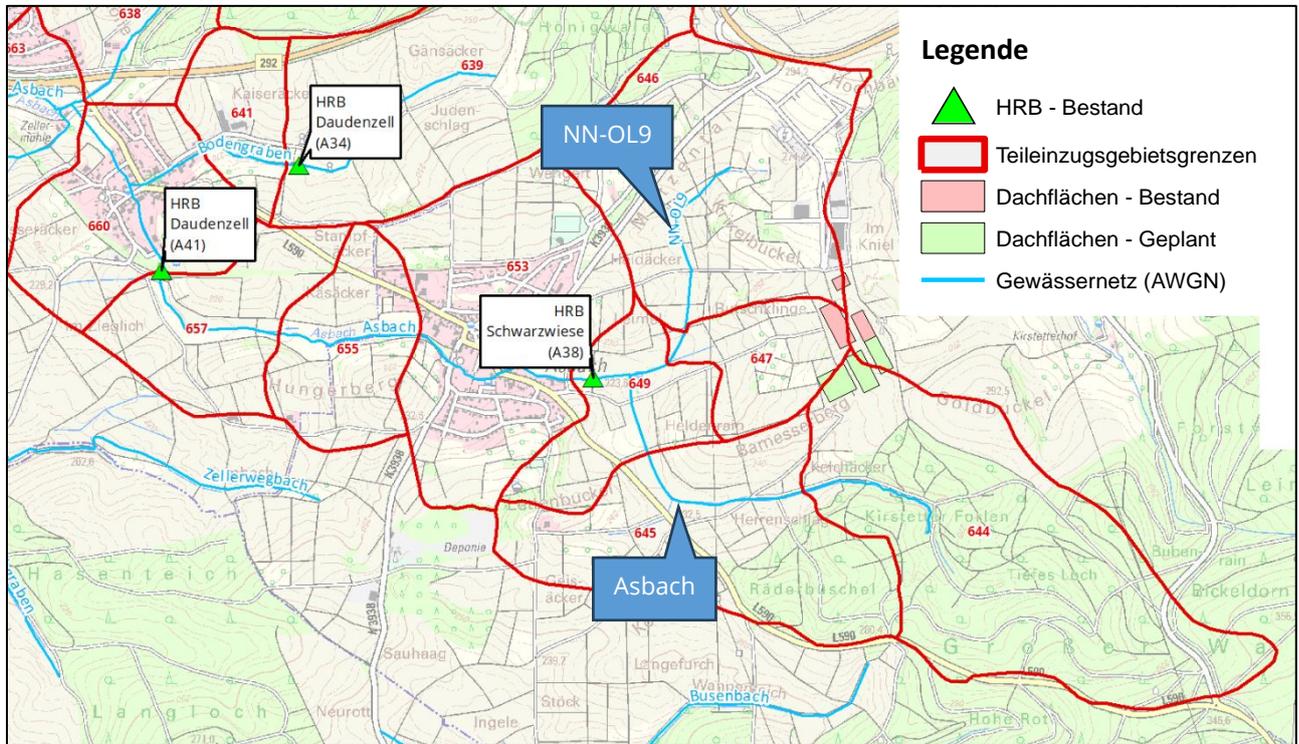


Abbildung 4.1: Ausschnitt der Übersichtskarte FGM-Elsenz-Schwarzbach (Bereich Asbachoberlauf) mit der räumlichen Gliederung im FGM

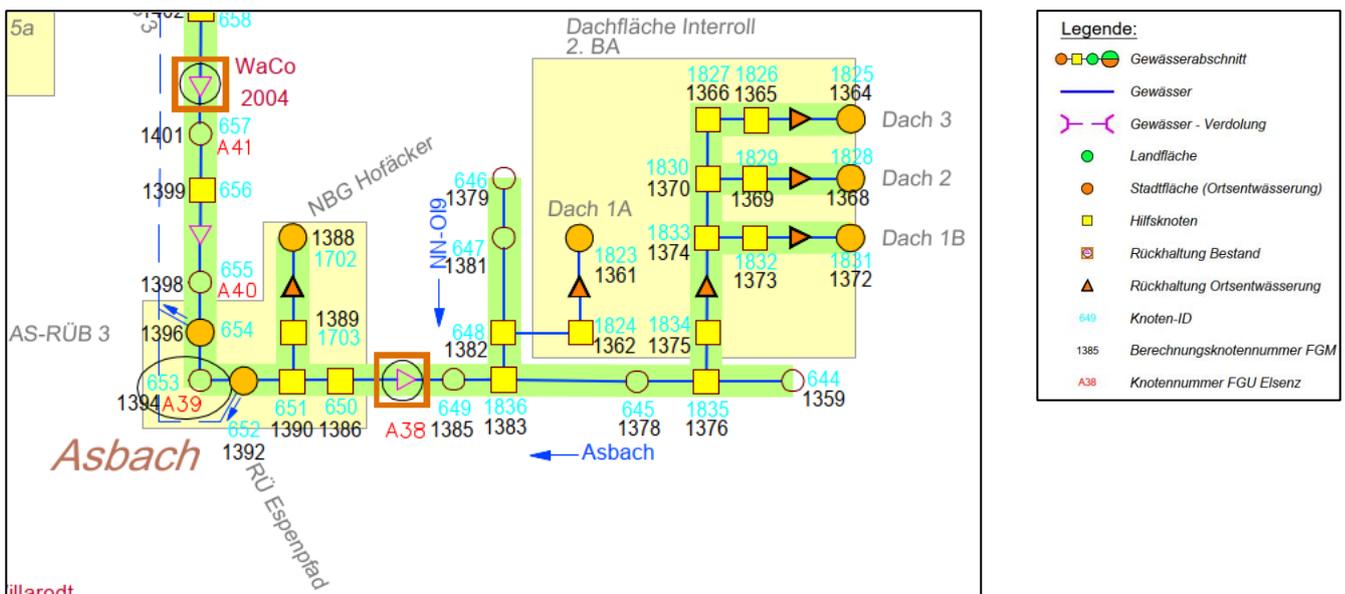


Abbildung 4.2: Systemskizze (Ausschnitt) des Asbachoberlaufs

## 4.2 Modellierung der Werkserweiterung

Die Entwässerung der Dachfläche der Werkserweiterung im Einzugsgebiet des Asbachs erfolgt über mehrere Rigolen und wird dem Asbach bzw. dem NN-OL9 (Benennung aus dem AWGN-Entnommen) zugeführt. Die Nachbildung im hydrologischen Modell erfolgt an mehreren Knoten, so dass das Entwässerungssystem möglichst detailliert nachgebildet werden kann. Da die Dachflächen der Erweiterung (BA2) in Richtung Asbach entwässern, während die bereits bestehenden Dachflächen, bzw. die Hofflächen in Richtung des Heiligenbachs entwässern, wurde die Landfläche des Natürlichen EZGs entsprechend verringert. Die Landnutzung wurde neu erhoben. Die Gefälleverhältnisse wurden anhand eines digitalen Geländemodells (DGM) abgeleitet. Die Kennwerte können der Tabelle 4.1 entnommen werden.

Tabelle 4.1: Kenngrößen Nachbildung Asbachoberlauf (Natürliche Einzugsgebiete)

Beschreibung	Knoten-ID	A <sub>E</sub> [km <sup>2</sup> ]	L [m]	L <sub>c</sub> [m]	I <sub>g</sub> [-]	P1 [-]	U [%]	W [%]
Asbach, Einleitstelle	644	1,35	2334	1126	0,034	0,270	1,9	79,3
Asbach	645	0,89	1423	395	0,021	0,270	6,1	32,0
NN-OL9	646	1,024	1030	443	0,032	0,270	0,0	7,9
NN-OL9, Einleitstelle	647	0,275	812	440	0,046	0,270	5,9	0,0
Zufluss HRB A38	649	0,354	1151	394	0,030	0,270	9,1	2,8

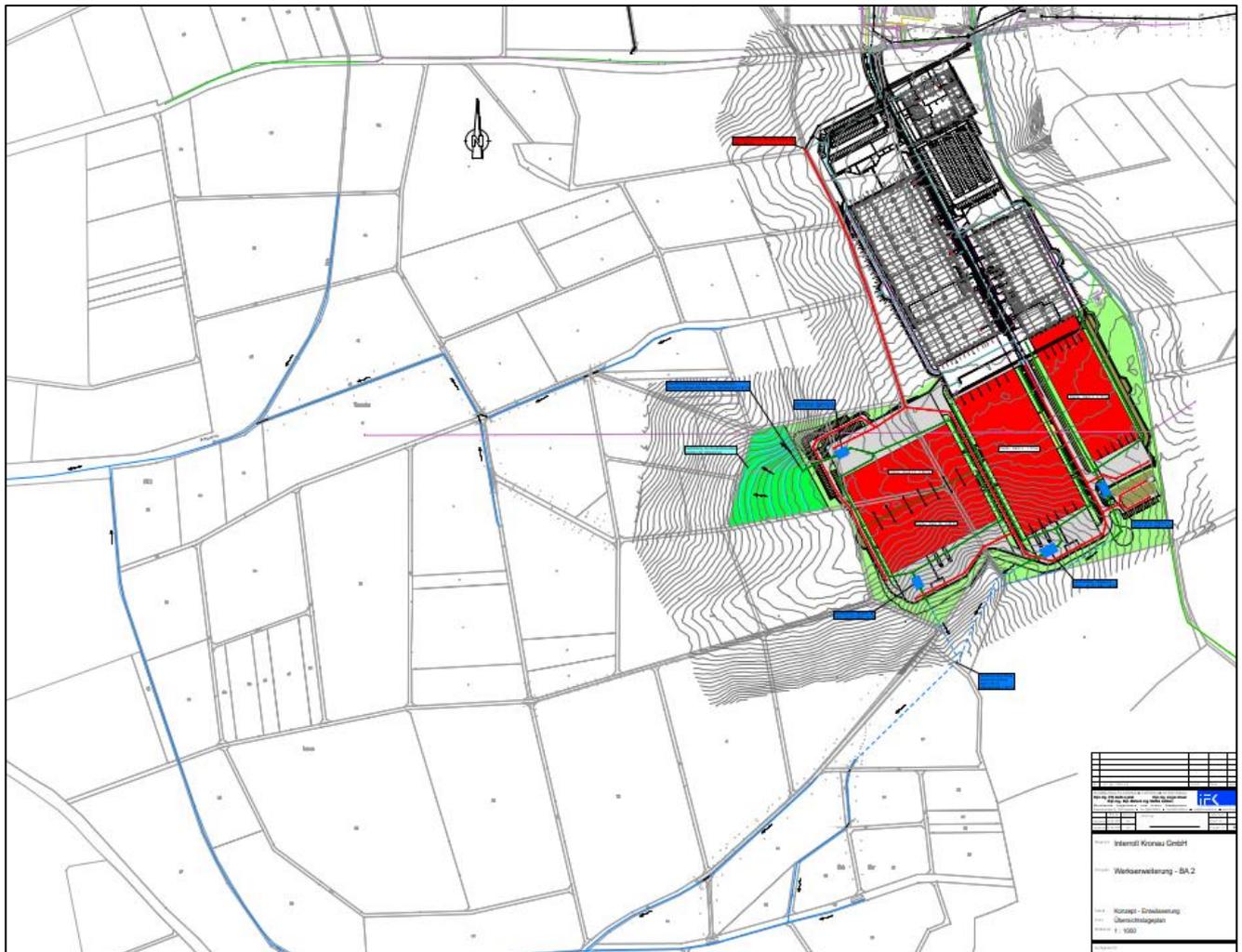


Abbildung 4.3: Einleitung der Dachflächen in das Grabensystem (IfK Ingenieure, 2023)

Das Niederschlagswasser der Dachflächen der Werkserweiterung wird zum einen Teil (DA1B, 2, 3) über Rigolen gedrosselt einer Ableitung dem Asbach zugeführt, der andere Teil (DA 1A) wird über Rückhalteumden dem Nebengewässer NN-OL zugeleitet. Für die Begrenzung des Zuflusses aus der Dachfläche wurde in den FGM-Berechnungen in Anlehnung an die landesweite Vorgehensweise „BFGM“ für hohe Jährlichkeiten (>10a) der 5-jährliche HW-Abfluss und ein Abflussbeiwert von 1 gewählt.

Tabelle 4.2: Kenngröße der Dachflächen und der Rigolen der Werkserweiterung

Beschreibung	FGM Knoten	$A_E$ [ha]	$\Psi_i$ [-]	$A_{red}$ [ha]	$Q_{Zu}$ [l/s]	$S$ [m <sup>3</sup> ]	$Q_{Dr}$ [l/s]
Dach 1A	1823	0,69	1	0,69	122	64	16
Dach 1B	1831	0,69	1	0,69	122	64	16
Dach 2	1825	1,13	1	1,13	200	101	26
Dach 3	1828	0,79	1	0,79	140	71	18



Im Plan-Zustand der **FGM-Variante „P2“** wurde das Werksgelände im Ausbauzustand (BA2) nachgebildet und die Rückhaltung HRB A38 optimiert (Kapitel 4.6.1). Ein Vergleich der Varianten „P1“ und „P2“ zeigt, wie viel zusätzlicher Stauraum am HRB „A38“ aufgrund der Werkserweiterung bereitgestellt werden muss, so dass sich die Situation der Unterlieger nicht verschlechtert.

Die **Variante „P3“** berücksichtigt einen Ausbau des HRB A38 wie in der Variante „P1“, allerdings wird zusätzlich die Werkserweiterung (BA2) berücksichtigt. Eine Zentrale Rückhaltung auf dem Werksgelände wurde so ausgelegt, dass das HRB A38 mit dem Volumen aus der Variante „P1“ nicht überläuft.

Zusätzlich wurden mit dem FGM Berechnungen für einen quasi-natürlichen Zustand ohne Einfluss des Betriebsgeländes der Firma Interroll durchgeführt (**FGM-Var. „I0“**).

Tabelle 4.3: Berechnungsvarianten

Variante	Betriebsgelände	Rückhaltung
I0	Nicht berücksichtigt (Quasi Natürlicher Zustand)	-
I1	Derzeitiger Ist-Zustand	-
P0	Ausbauzustand (BA2)	-
P1	Derzeitiger Ist-Zustand	Erweiterung HRB A38, Auslegung auf T=100a
P1K	Derzeitiger Ist-Zustand	Erweiterung HRB A38, Auslegung auf T=100a+ LF-Klima
P2	Ausbauzustand (BA2)	Erweiterung HRB A38, Auslegung auf T=100a
P2K	Ausbauzustand (BA2)	Erweiterung HRB A38, Auslegung auf T=100a+ LF-Klima
P3	Ausbauzustand (BA2)	Rückhaltung auf Werksgelände (Auslegung 100a)
P3K	Ausbauzustand (BA2)	Rückhaltung auf Werksgelände (Auslegung 100a+LF Klima)

#### 4.4 Berechnungsergebnisse

In der Tabelle 4.4 für die drei berechneten Varianten „I0“, „I1“ und „P0“ die mit dem FGM ermittelten HW-Abflüsse an ausgewählten Gewässerstellen zusammengestellt.

Aufgrund der Verkleinerung der Landfläche (Hofflächen sowie bestehende Dachflächen entwässern in Richtung Heiligenbach) verringert sich der Abfluss von den Landknoten etwas. Die Abweichungen liegen alle unter 10% und liegen außerhalb der Modellgenauigkeit der eingesetzten hydrologischen Modelle. In der Tabelle sind nur die Spitzenabflüsse (Hochwasserscheitel) dargestellt. Zeitliche Effekte, wie zum Beispiel ein Vorauslaufen der Welle aus der Ortsentwässerung sind dadurch nicht ersichtlich. In Abbildung 4.5 sind exemplarisch die Zuflusswellen zum HRB A38 (zweistündiges Ereignis), der Varianten I1 und P0 verglichen.

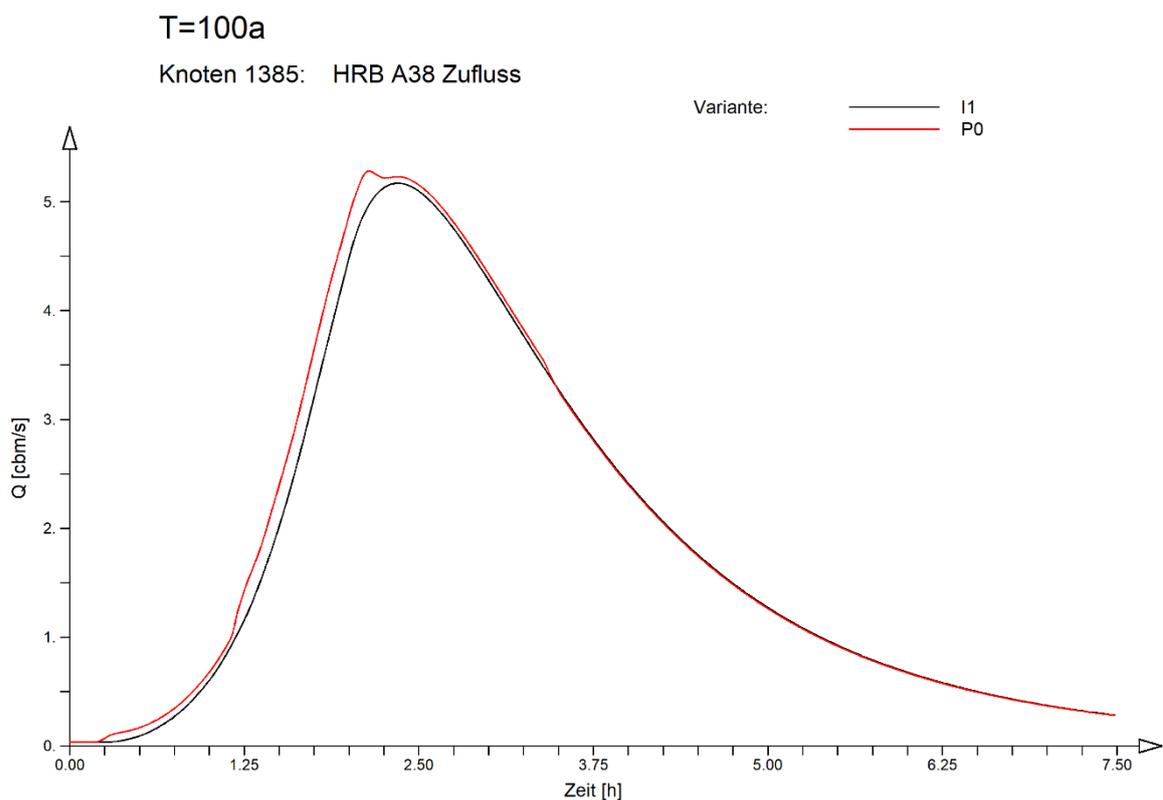


Abbildung 4.5: Vergleich der Varianten I1 und P0, Zufluss zum HRB A38, zweistündiger Niederschlag, 100-jährlich.

Tabelle 4.4: Vergleich der Berechnungsergebnisse der berechneten Varianten „I0“, „I1“, „P0“

Ber. Kn.	Standort	Variante I0			Variante I1			Variante P0		
		HQ <sub>2</sub> [m <sup>3</sup> /s]	HQ <sub>5</sub> [m <sup>3</sup> /s]	HQ <sub>100</sub> [m <sup>3</sup> /s]	HQ <sub>2</sub> [m <sup>3</sup> /s]	HQ <sub>5</sub> [m <sup>3</sup> /s]	HQ <sub>100</sub> [m <sup>3</sup> /s]	HQ <sub>2</sub> [m <sup>3</sup> /s]	HQ <sub>5</sub> [m <sup>3</sup> /s]	HQ <sub>100</sub> [m <sup>3</sup> /s]
1359	Asbach bei Einleitstelle	0,26	0,42	1,17	0,26	0,42	1,17	0,25	0,41	1,15
1375	Einleitung (Dächer 1A, 2, 3)	0	0	0	0	0	0	0,24	0,44	0,46
1376	Asbach uh. Einleitung	0,26	0,42	1,17	0,26	0,42	1,17	0,39	0,58	1,21
1378	Asbach	0,48	0,80	2,26	0,48	0,80	2,26	0,58	0,89	2,30
1381	NN bei Einleitstelle	0,48	0,83	2,37	0,48	0,82	2,34	0,48	0,82	2,34
1362	Einleitung (Dach 1B)	0	0	0	0	0	0	0,08	0,12	0,12
1382	NN uh. Einleitung	0,48	0,83	2,37	0,48	0,82	2,34	0,53	0,87	2,40
1385	Zufluss HRB A38	1,07	1,82	5,20	1,06	1,81	5,17	1,22	1,96	5,28
1386	Abfluss HRB A38	0,89	1,02	2,84	0,89	1,02	2,80	0,90	1,03	3,03
1392	Asbach RÜ Espenpfad	0,93	1,21	2,84	0,92	1,21	2,80	0,95	1,25	3,03
1396	Asbach RÜB 3	1,28	1,82	3,20	1,28	1,82	3,20	1,31	1,86	3,30
1401	Zufluss HRB A41	1,42	1,91	3,94	1,42	1,91	3,94	1,42	1,94	3,96
1402	Abfluss HRB A41	1,19	1,34	1,63	1,19	1,34	1,63	1,21	1,35	1,67

## 4.5 Modellanpassung und Plausibilisierung

Das in der vorliegenden Untersuchung eingesetzte hydrologische Flussgebietsmodell basiert auf dem im Rahmen der früheren FGU (WALD + CORBE, 1998, 2010, 2023) aufgebauten und großräumig angepassten FGM-Elsenz-Schwarzbach. Grundlage der FGU-Berechnungen bilden ein aufwendig über Pegel angepasstes hydrologisches Flussgebietsmodell des Gesamteinzugsgebietes (FGM-Elsenz-Schwarzbach). Details zur Modellanpassung können dem FGU-Erläuterungsbericht entnommen werden.

## 4.6 HRB-A38 „Schwarzwiese“ und HRB-A41 „Daudenzell“

Das Hochwasserrückhaltebecken HRB-A38 „Schwarzwiese“ vor der Ortslage Asbach weist über einen Rückhalteraum von  $S_{ZV}=25.900\text{m}^3$  auf. Die Modellrechnungen (Variante I1) zeigen, dass das Becken den angestrebten 100-jährlichen Hochwasserschutz nicht gewährleisten kann. Seitens des Zweckverbands Hochwasserschutz (ZVHWS) gibt es Bestrebungen, durch einen Ausbau des Beckens den 100-jährlichen Hochwasserschutz zu erreichen. Hierfür ist ein Volumen von ca.  $S_{ZV}=32.600\text{m}^3$  erforderlich (Vgl. Variante P1). Sollen noch zusätzliche Reserven für den Lastfall Klimawandel bereitgestellt werden, ist ein Rückhalteraum von  $S_{ZV}=41.600\text{m}^3$  bereitzustellen (Variante P1K). Aufgrund der geplanten Einleitung von Niederschlagswasser aus den Dachflächen der Werkserweiterung in den Asbach wird das Becken stärker belastet. So würde die Einleitung ein Anspringen der Hochwasserentlastungsanlage, d.h. ein Überlaufen des Beckens bereits bei einer Jährlichkeit von  $T=50\text{a}$  zur Folge haben (Variante P0). In den nachfolgenden Abbildungen sind exemplarisch die 50-jährlichen Zu- und Abflussganglinien für den Ist-Zustand und den Ausbauzustand der Werkserweiterung dargestellt (Ist-Zustand HRB-A38).

Unterstrom der Ortslage Asbach und oberstrom der Ortslage Daudenzell befindet sich das HRB-A41 Daudenzell. Die Lage der beiden Hochwasserrückhaltebecken kann der Abbildung 4.6 entnommen werden. Da das HRB-A41 unter starkem Einfluss des HRB-A38 steht, müssen beide Becken immer in Kombination betrachtet werden. Das HRB-A41 hat aktuell einen Schutzgrad von  $T=50\text{a}$ , bei einem Ereignis der Jährlichkeit  $T=100\text{a}$  kommt es gerade zum Überlaufen des Beckens. Aufgrund der Mehrbelastung des HRB-A38 aus der Werkserweiterung resultiert auch eine Mehrbelastung am Hochwasserrückhaltebecken HRB-A41. Zwar kann der derzeitige Schutzgrad von  $T=50\text{a}$  beibehalten werden, allerdings erhöht sich der Abfluss bei HQ100 am HRB-A41 von derzeit  $Q_{ab}=1,63$  (Variante I1) auf  $Q_{ab}=1,67\text{m}^3/\text{s}$ .

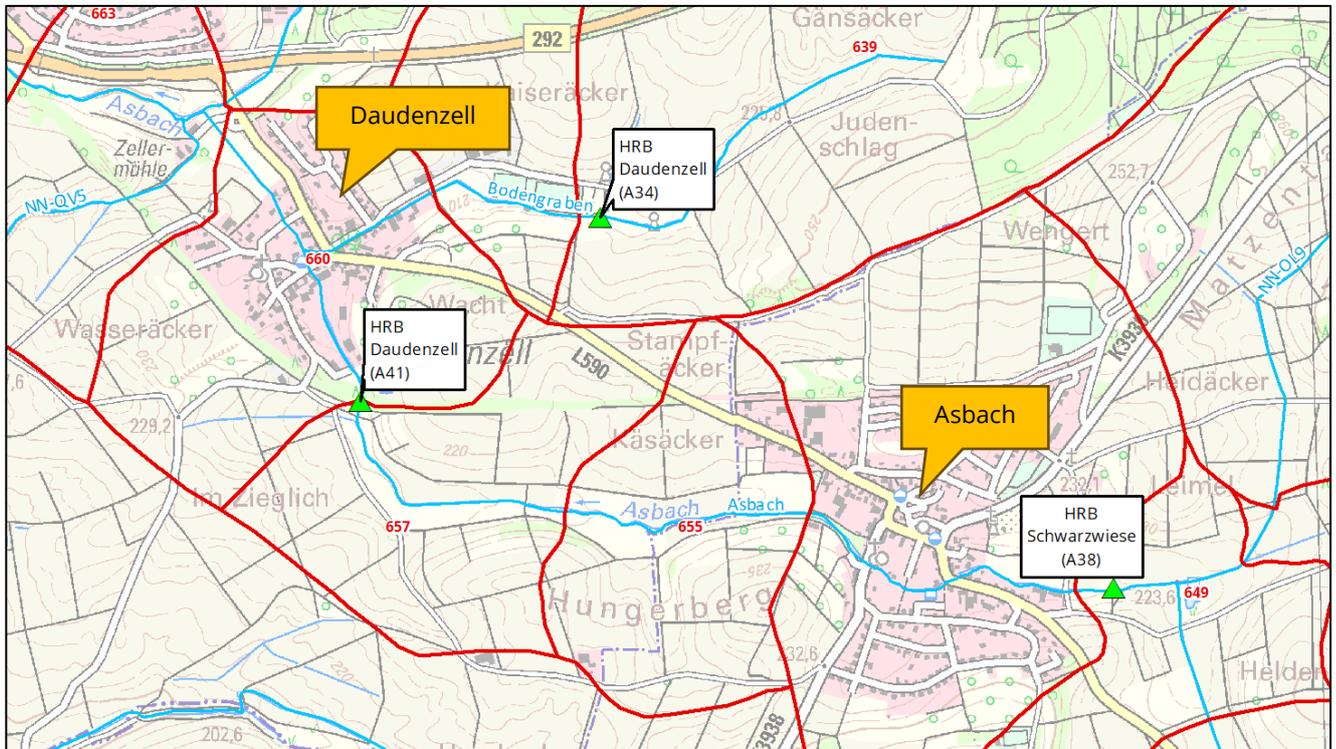


Abbildung 4.6: Lage der Hochwasserrückhaltebecken A 38 und A41 am Asbach

Tabelle 4.5: Zuflüsse und Abgaben sowie max. Füllen des HRB A38 Schwarzwiese

Variante	maßgeb. für		T [a]						
			2	5	10	20	50	100	100K
I1	HQZufluss	T <sub>D</sub> [h]	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	1,06	1,81	2,50	3,28	4,36	5,17	5,90
	S <sub>max</sub> HQAbgabe	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	900	4.400	8.900	14.800	24.200	>24.900	>24.900
		T <sub>D</sub> [h]	4,00	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	4,00
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	0,89	1,02	1,09	1,16	1,23	2,80	4,04
P0	HQZufluss	T <sub>D</sub> [h]	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	1,22	1,96	2,62	3,42	4,50	5,28	5,99
	S <sub>max</sub> HQAbgabe	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	1.100	5.000	9.600	15.600	>24.900	>24.900	>24.900
		T <sub>D</sub> [h]	4,00	4,00	4,00	6,00	6,00	6,00	4,00
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	0,90	1,03	1,10	1,17	1,40	3,03	4,29
P1	HQZufluss	T <sub>D</sub> [h]	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	1,06	1,81	2,50	3,28	4,36	5,17	5,90
	S <sub>max</sub> HQAbgabe	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	900	4.400	8.900	14.800	24.200	32.600	>32.600
		T <sub>D</sub> [h]	4,00	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	0,89	1,02	1,09	1,16	1,23	1,26	2,94
P1K	HQZufluss	T <sub>D</sub> [h]	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	1,06	1,81	2,50	3,28	4,36	5,17	5,90
	S <sub>max</sub> HQAbgabe	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	900	4.400	8.900	14.800	24.200	32.600	41.600
		T <sub>D</sub> [h]	4,00	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	12,00
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	0,89	1,02	1,09	1,16	1,23	1,26	1,30

Vorhandenes Volumen  
überschritten

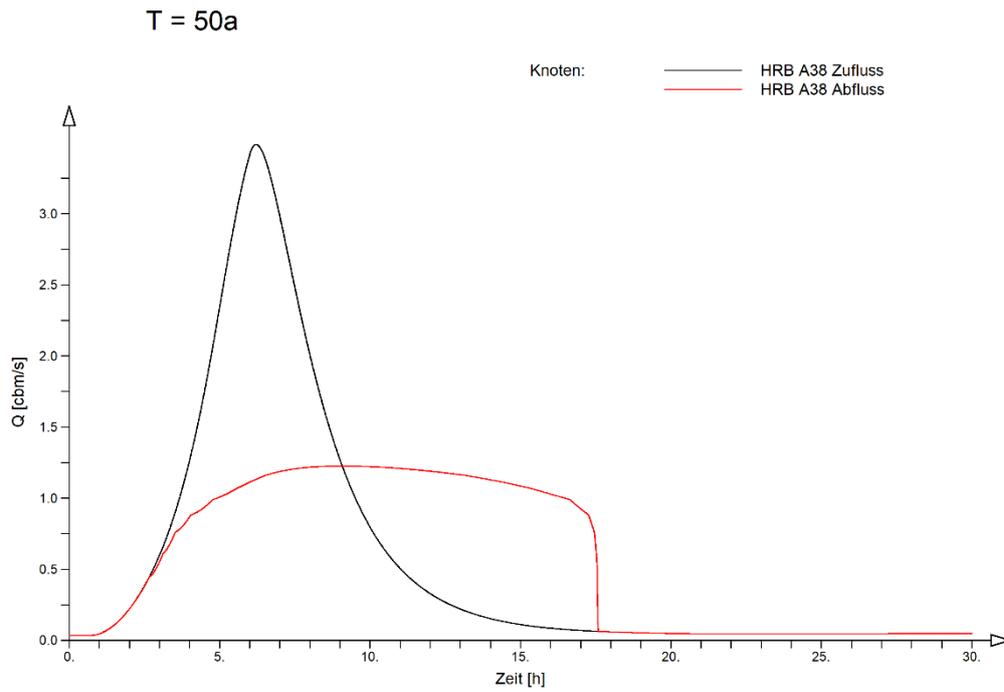


Abbildung 4.7: Zu und Abfluss Ganglinie zum HRB A38, Ist- Zustand HRB und Werkserweiterung (Variante „I1“)

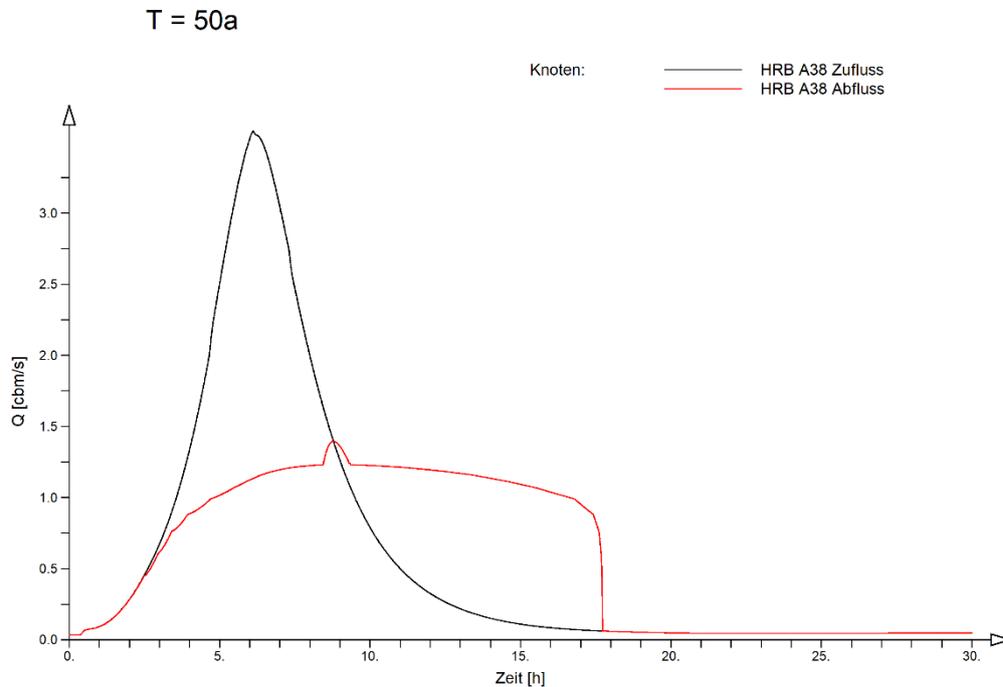


Abbildung 4.8: Zu und Abflussganglinien zum HRB A38, Ist Zustand HRB, Ausbauzustand Werksgelände (Variante „P0“)

#### 4.6.1 FGM-Optimierungsrechnung Variante „P2“ und „P3“

Um die stärkere Belastung durch die Einleitwassermengen auszugleichen, muss am Hochwasserrückhaltebecken HRB-A38 zusätzliches Volumen bereitgestellt werden. Bei einer Auslegung auf  $T=100a$  wird ein Volumen von  $S_{ZV}=33.940m^3$  erforderlich ( $1.310m^3$  mehr im Vergleich zur Variante P1, ohne Werkserweiterung). Sollen noch zusätzliche Reserven für den Lastfall Klimawandel bereitgestellt werden, so erhöht sich der benötigte Stauraum auf  $S_{ZV}=43.020m^3$  ( $1.420m^3$  mehr als bei der Variante P1K).

Alternativ zur Volumenerhöhung am HRB A38 kann auch auf dem Werksgelände der Firma Interroll eine Rückhaltung erfolgen. Die Rückhaltung sollte so ausgelegt werden, dass das HRB A38 bei den in Variante P1 ermittelten Volumen nicht überläuft. Die Berechnungen sind in Variante P3 (bzw. P3K) dokumentiert. Die Optimierungsrechnungen ergaben, dass die zentrale Rückhaltung auf dem Werksgelände mindestens über ein Volumen von  $S_{erf}=2.070m^3$  verfügen sollte und maximal eine Wassermenge von  $Q_{dr}=12l/s$  abgeben darf. Bei einer Auslegung auf 100-jährliche Ereignisse mit dem Lastfall Klimawandel erhöht sich das Volumen auf  $S_{erf}=2.350m^3$  bzw. die Abgabe darf maximal  $Q_{dr}=11l/s$  betragen. Bei den Berechnungen wurde vereinfacht von einer zentralen Rückhaltung und von konstanten Regelabgaben ausgegangen. Sollte sich eine einzelne, zentrale Rückhaltung nicht realisieren, so sind die Rückhalteräume flächenproportional aufzuteilen. Bei ungesteuerten Rückhaltungen sind in der Regel größere Volumen erforderlich.

Tabelle 4.6: Erforderliches Volumen am HRB A38

Erforderliches Volumen	Auslegung T=100a	Auslegung T=100a+LF-Klimawandel	Werksgelände Interroll
Variante P1	32.630m <sup>3</sup>	41.600m <sup>3</sup>	Ist-Zustand
Variante P2	33.940m <sup>3</sup>	43.020m <sup>3</sup>	Erweiterung (BA2)
Variante P3	32.630m <sup>3</sup>	41.600m <sup>3</sup>	Erweiterung (BA2), Zentrale Rückhaltung auf Werksgelände.

Tabelle 4.7: Zentrale Rückhaltung auf dem Werksgelände

	Erforderliches Volumen	Regelabgabe
Variante P3	2.070m <sup>3</sup>	12l/s
Variante P3k	2.350m <sup>3</sup>	11l/s

Tabelle 4.8: Zufluss, Abgaben und Speicherinhalt des HRB A38 für verschiedene Jährlichkeiten

Variante	maßgeb. für		T [a]						
			2	5	10	20	50	100	100K
P2	HQZufluss	T <sub>D</sub> [h]	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	1,22	1,96	2,62	3,42	4,50	5,28	5,99
	S <sub>max</sub> HQAbgabe	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	1.100	5.000	9.600	15.600	25.300	33.940	>33.940
		T <sub>D</sub> [h]	4,00	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	0,90	1,03	1,10	1,17	1,23	1,27	2,92
P2K	HQZufluss	T <sub>D</sub> [h]	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	1,22	1,96	2,62	3,42	4,50	5,28	5,99
	S <sub>max</sub> HQAbgabe	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	1.100	5.000	9.600	15.600	25.300	33.900	43.020
		T <sub>D</sub> [h]	4,00	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	12,00
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	0,90	1,03	1,10	1,17	1,23	1,27	1,30
P3	HQZufluss	T <sub>D</sub> [h]	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	1,07	1,82	2,51	3,29	4,36	5,17	5,90
	S <sub>max</sub> HQAbgabe	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	900	4.500	9.000	14.800	24.300	32.600	>32.600
		T <sub>D</sub> [h]	4	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	0,89	1,02	1,09	1,16	1,23	1,26	2,97
P3K	HQZufluss	T <sub>D</sub> [h]	2	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	1,07	1,82	2,51	3,28	4,36	5,17	5,90
	S <sub>max</sub> HQAbgabe	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	900	4.500	8.900	14.800	24.200	32.600	41.600
		T <sub>D</sub> [h]	4,00	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	12,00
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	0,89	1,02	1,09	1,16	1,23	1,26	1,30

Die Maßnahmen haben auch Einfluss auf das unterstromige HRB A41 Daudenzell. Da durch die Maßnahmen ein Überlaufen des HRB-A38 verhindert wird, wird auch das HRB-A41 weniger stark belastet. Am HRB-A41 sind keine Maßnahmen erforderlich, der Schutzgrad erhöht sich entsprechend dem Schutzgrad des HRB-A38.

#### 4.6.2 Bewertung der Lösungskonzepte

Mit dem bestehenden Flussgebietsmodell wurden Berechnungen für den aktuellen Zustand (Variante „I1“) sowie für den Ausbauzustand mit Werkserweiterung (BA2) durchgeführt (Variante „P1“).

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass sich die Hochwasserabflüsse entlang des Asbachs bis zum Rückhalteraum HRB-A38 geringfügig erhöhen. Am vorhandenen Rückhalteraum HRB-A38 erhöht sich der Zufluss, aber auch der vorhandene Rückhalteraum wird stärker beansprucht. Es kommt zum früheren Anspringen der Hochwasserentlastung und zu erhöhten Abflüssen in der Ortslage von Asbach. Auch auf die unterhalb der Ortslage liegende Rückhaltung HRB-A41 hat die Werkserweiterung Auswirkungen auf das Beckenvolumen. Um die Auswirkungen zu reduzieren, muss zusätzlicher Rückhalteraum bereitgestellt werden. Das erforderliche Volumen wurde für eine Rückhaltung auf dem Werksgelände ermittelt. Es wird ein Volumen von  $S=2.070 \text{ m}^3$  und eine extreme Drosselung von  $QR=12 \text{ l/s}$  erforderlich. Durch die starke Drosselung ist mit einem häufigen Einstau der Anlage zu rechnen, dadurch erhöht sich auch der Wartungsaufwand.

Aktuell plant der Zweckverband Hochwasserschutz die Sanierung des HRB-A38. Alternativ zur Rückhaltung auf dem Werksgelände wurde die durch die Werkserweiterung zusätzlich erforderlichen Volumen am HRB-A38 ermittelt. Es müsste am bestehenden Standort HRB-A38 zusätzlich rund  $1.310 \text{ m}^3$  bereitgestellt werden.

Um den Flächenverbrauch und den Eingriff in die Landschaft gering zu halten ist eine Beteiligung der Firma Interroll am geplanten Ausbau HRB-A38 zu empfehlen.

## 5 Zusammenfassung

Die Werkserweiterung BA2 von Interroll wurde mit den hydrologischen Modellen nachgebildet. Hierzu wurde das vorhandene Modell „FGM-Elsenz-Schwarzbach“ aktualisiert und umgebaut. Durch Variantenrechnungen konnte der Einfluss der Werkserweiterung auf den HW-Abfluss aufgezeigt werden.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass sich die Hochwasserabflüsse entlang des Asbachs bis zum Rückhalteraum HRB-A38 geringfügig erhöhen. Am vorhandenen Rückhalteraum HRB-A38 wird durch die Neuversiegelung der vorhandene Rückhalteraum stärker beansprucht. Es kommt zu einem früheren Anspringen der Hochwasserentlastungsanlage und zu einer Verschlechterung der Abflussverhältnisse in der unterhalb liegenden Ortslage und dem unterhalb liegenden Hochwasserrückhaltebecken HRB-41.

Damit sich im Ausbauzustand die Hochwassersituation nicht verschlechtert, wird die Bereitstellung von zusätzlichem Rückhaltevolumen erforderlich. Die Auslegung der Rückhaltung erfolgte auf 100-jährliche Hochwasserereignisse, bzw. 100a des Lastfalls Klimaänderung. Um die Auswirkungen zu reduzieren, muss zusätzlicher Rückhalteraum bereitgestellt werden. Das erforderliche Volumen wurde für eine Rückhaltung auf dem Werksgelände ermittelt. Es wird ein Volumen von  $S=2.070 \text{ m}^3$  und eine extreme Drosselung von  $QR=12 \text{ l/s}$  erforderlich. Durch die starke Drosselung ist mit einem häufigen Einstau der Anlage zu rechnen, dadurch erhöht sich auch der Wartungsaufwand.

Aktuell plant der Zweckverband Hochwasserschutz die Sanierung des HRB-A38. Alternativ zur Rückhaltung auf dem Werksgelände wurde die durch die Werkserweiterung zusätzlich erforderlichen Volumen am HRB-A38 ermittelt. Es müsste am bestehenden Standort HRB-A38 zusätzlich rund  $1.310 \text{ m}^3$  bereitgestellt werden.

Um den Flächenverbrauch und den Eingriff in die Landschaft gering zu halten, ist eine Beteiligung der Interroll am geplanten Ausbau HRB-A38 zu empfehlen.

Auf Grundlage des hydrologischen Modells wurde geprüft, ob nach den Vorgaben der LfU/LUBW-Arbeitshilfe eine Einleitung vom Regenwasser aus der Werkserweiterung möglich ist (quantitativer Nachweis). Nach Absprache mit dem Landratsamt Neckar-Odenwald-Kreis erfolgten die Berechnungen in Anlehnung an der LfU/LUBW-Arbeitshilfe als modifizierter Nachweis. Die für die geplante Werkserweiterung (BA2) entwickelte Lösung sieht vor, dass das anfallende Regenwasser gedrosselt dem Asbach, bzw. dem Nebengewässer NN-OL9 zugeführt wird. Als Abgabe wurde der derzeitige 1-jährliche HW-Abfluss der unbebauten Fläche gewählt. Die Angaben wurden von IfK-Ingenieure ermittelt und bereitgestellt. Für die Einleitstelle am Asbach ergibt sich ein natürlicher Abfluss von  $Q_{ab} = 60 \text{ l/s}$ . Für die Einleitstelle am Nebengewässer ergibt sich ein natürlicher Abfluss von  $Q_{ab} = 16 \text{ l/s}$ .

Das erforderliche Volumen wurde in Anlehnung an die LfU/LUBW-Arbeitshilfen auf 5-jährliche HW-Ereignisse ausgelegt. So ergeben sich erforderliche Volumen von  $160 \text{ m}^3$  am Asbach und  $40 \text{ m}^3$  am Nebengewässer NN-OL9. Die bereitgestellten Volumina aus der Planung von IfK sind damit ausreichend dimensioniert.

WALD + CORBE Consulting GmbH



Dipl.-Ing. Jörg Koch



i. A. Dipl.-Ing. (FH) C. Schäfer

## Quellenverzeichnis

- [1] DWD/ITWH: Software KOSTRA - DWD 2000, CD, 2005
- [2] Ihringer, J.: Softwarepaket für Hydrologie und Wasserwirtschaft, Anwenderhandbuch, Band 1: Hochwasseranalyse, Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG) der Universität Karlsruhe (TH), 2005
- [3] LFU/LUBW: Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser - Regenrückhaltung -, 2006
- [4] LUBW: Arbeitshilfe zur DIN 19700 für Hochwasserrückhaltebecken. 1. Auflage: Karlsruhe, 2007
- [5] LUBW: Abfluss-BW, Regionalisierte Abflusskennwerte Baden-Württemberg, Mittlere Abflüsse und mittlere Niedrigwasserabflüsse, Karlsruhe, 2016
- [6] WALD + CORBE: Flussgebietsuntersuchung Elsenz-Schwarzbach. Hügelsheim, 1997  
WALD + CORBE: Aktualisierung der Flussgebietsuntersuchung Elsenz-Schwarzbach. Hügelsheim, 2008/2010
- [7] WALD + CORBE: Aktualisierung der Flussgebietsuntersuchung Elsenz-Schwarzbach. Hügelsheim, 2023
- [8] DWA: Arbeitsblatt DWA-A 102-2 Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen. Hennef, 2020
- [9] LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg: Hydrologisches Basismodell BFGM, 1. Auflage, Karlsruhe, 2021

